



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    4 月    8 日  
Date of Application:

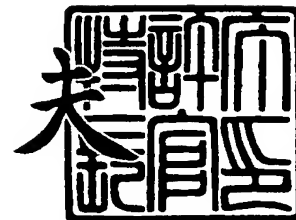
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 1 0 4 0 6 5  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 1 0 4 0 6 5 ]

出      願      人                      株式会社デンソー  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    1 月 2 3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 2 0 2 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 P15-04-006

【提出日】 平成15年 4月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02D 41/40

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 早川 良樹

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

    【識別番号】 100080045

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 石黒 健二

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 014476

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9004764

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 蓄圧式燃料噴射装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関により駆動されて、燃料を加圧して圧送する燃料供給ポンプと  
この燃料供給ポンプから圧送された高圧燃料を蓄圧するコモンレールと、  
前記内燃機関の各気筒へ燃料を噴射する燃料噴射弁と、  
前記コモンレール内の燃料圧力が、予め設定された限界設定圧力を超えると開弁して、前記コモンレール内の燃料圧力を前記限界設定圧力以下に抑える圧力安全弁と、  
前記コモンレール内の燃料圧力を検出する燃料圧力検出手段と、  
前記燃料圧力検出手段により検出された前記コモンレール内の燃料圧力検出値が、前記限界設定圧力よりも低く設定された異常高圧領域下限値を超えて、異常高圧領域内にあることを検出する異常高圧検出手段と、  
前記異常高圧検出手段により前記コモンレール内の燃料圧力検出値が異常高圧領域内にあることが検出された状態で、前記内燃機関を始動させる場合に、前記コモンレール内の燃料圧力が前記限界設定圧力に到達するように、前記燃料噴射弁からの燃料の噴射量を制御する燃料昇圧手段と  
を備えた蓄圧式燃料噴射装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の蓄圧式燃料噴射装置において、  
前記燃料昇圧手段とは、前記燃料噴射弁からの燃料の噴射をすべての気筒において停止することを特徴とする蓄圧式燃料噴射装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の蓄圧式燃料噴射装置において、  
前記燃料昇圧手段とは、前記燃料噴射弁からの燃料の噴射を一部の気筒において停止することを特徴とする蓄圧式燃料噴射装置。

【請求項 4】

請求項 2 または請求項 3 に記載の蓄圧式燃料噴射装置において、

前記コモンレール内の燃料圧力検出値が、前記異常高圧領域下限値よりも低くなったら、前記燃料噴射弁からの燃料の噴射が停止されていた気筒において、燃料の噴射を開始する燃料噴射開始手段を備える蓄圧式燃料噴射装置。

**【請求項 5】**

請求項 4 に記載の蓄圧式燃料噴射装置において、

前記燃料噴射開始手段は、燃料の噴射を開始する気筒を、段階的に増やしていくことを特徴とする蓄圧式燃料噴射装置。

**【請求項 6】**

請求項 4 または請求項 5 に記載の蓄圧式燃料噴射装置において、

前記燃料噴射開始手段は、前記内燃機関の始動から予め設定された所定時間が経過した後に、燃料の噴射を開始することを特徴とする蓄圧式燃料噴射装置。

**【請求項 7】**

請求項 6 に記載の蓄圧式燃料噴射装置において、

前記所定時間の設定値を学習により変更する開始条件学習手段を備える蓄圧式燃料噴射装置。

**【請求項 8】**

請求項 4 または請求項 5 に記載の蓄圧式燃料噴射装置において、

前記燃料噴射開始手段は、前記コモンレール内の燃料圧力検出値を監視し、前記コモンレール内の燃料圧力が安定していると判断されると、燃料の噴射を開始することを特徴とする蓄圧式燃料噴射装置。

**【請求項 9】**

請求項 8 に記載の蓄圧式燃料噴射装置において、

前記コモンレール内の燃料圧力が安定しているか否かを判断する条件を、学習により変更する開始条件学習手段を備える蓄圧式燃料噴射装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、燃料供給ポンプにより圧送された高圧燃料を蓄圧するコモンレールから、燃料噴射弁を介して、ディーゼルエンジンなどの内燃機関の各気筒へ燃料

を噴射する蓄圧式燃料噴射装置に関する。

## 【0002】

### 【従来の技術】

従来から、ディーゼルエンジンなどの内燃機関（以下、エンジンと呼ぶ）により回転駆動される燃料供給ポンプ（以下、サプライポンプと呼ぶ）によってコモンレール内に高圧燃料を加圧圧送して蓄圧すると共に、そのコモンレール内に蓄圧された高圧燃料を、エンジンの各気筒に搭載された複数の電磁式の燃料噴射弁（以下、インジェクタと呼ぶ）に分配し、これらのインジェクタからエンジンの各気筒内へ高圧燃料を噴射供給する蓄圧式燃料噴射装置が公知である（例えば特許文献1参照）。

## 【0003】

ここで、燃料タンクからサプライポンプの加圧室に至る燃料流路には吸入調量弁が設けられている。吸入調量弁は、加圧室内に吸入される燃料の吸入量を調整することで、サプライポンプの加圧室からコモンレールへの高圧燃料の圧送量を変更する電磁式のアクチュエータである。吸入量の調整は、ポンプ駆動回路に印加される電流に応じて、弁体のリフト期間または弁口の開口面積を調整することで行なわれる。

## 【0004】

この吸入調量弁には、通電停止時に弁開度が全開となるノーマリオープンタイプ（常開型）の電磁弁が採用されている。このため、ポンプ駆動信号送信用のワイヤハーネスの断線故障などの異常が発生すると、吸入調量弁は全開異常になり、サプライポンプは高圧燃料を過剰に圧送するようになる。この状態では、サプライポンプの加圧室よりコモンレールを経て各気筒のインジェクタの油溜りまでの高圧配管経路、特にコモンレール内の燃料圧力が限界設定圧力を超える可能性がある。そこで、このような異常高圧に備えて、コモンレール内の燃料圧力が限界設定圧力を超えたら開弁する圧力安全弁（以下、プレッシャリミッタと呼ぶ）を、コモンレールに取り付け、蓄圧式燃料噴射装置の信頼性を保証していた。

## 【0005】

### 【特許文献1】

特開 2001-295685 公報 (第 1—7 頁、図 1、図 2)

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来の蓄圧式燃料噴射装置では、吸入調量弁の全開異常による蓄圧式燃料噴射装置内の異常高圧が発生しても、プレッシャリミッタが開弁しない場合がある。すなわち、図 2 に実線で示されたコモンレール内の燃料圧力（以下、コモンレール圧力と呼ぶ）の推移のように、コモンレール圧力が、プレッシャリミッタ（P/L）作動領域には至らないが、実使用領域よりも高い状態（異常高圧領域）に留まる場合がある。

【0007】

例えば、コモンレールへの圧送量（サプライポンプによる吐出量）が少なく、インジェクタにおける噴射量およびリーク量が多い場合には、コモンレール圧力が異常高圧領域に維持される。特に、エンジン始動時（クランキング時）のようにエンジン回転数が低い場合には吸入調量弁に全開異常が発生しても、サプライポンプの加圧室への吸入量は、エンジン回転数により決まる限度以上には増加しない。このため、コモンレール圧力が異常高圧領域に維持される可能性がある。

【0008】

このような状況では、高圧配管経路における圧力は、サプライポンプやインジェクタの許容圧力を超えてはいないものの高い状態で推移する。このため、サプライポンプやインジェクタの性能劣化や、高圧側燃料流路における継手部やシール部で燃料漏れなどの不具合が発生する可能性がある。これにより、蓄圧式燃料噴射装置の信頼性が低下してしまうという問題があった。

【0009】

【本発明の目的】

本発明の目的は、サプライポンプの過剰圧送に伴う蓄圧式燃料噴射装置内の異常高圧により生じるサプライポンプやインジェクタの性能劣化、高圧側燃料流路の継手部やシール部での燃料漏れなどを防止して、より信頼性の高い蓄圧式燃料噴射装置を提供することにある。

【0010】

**【課題を解決するための手段】****〔請求項 1 の手段〕**

請求項 1 に記載の発明によれば、コモンレール圧力検出値が異常高圧領域内にあることが検出された状態でエンジンを始動させる場合に、コモンレール圧力が限界設定圧力に到達するように、インジェクタからの燃料の噴射量を制御する。

これにより、サプライポンプの吸入調量弁において全開異常が発生した状態であっても、エンジンを始動させてコモンレール圧力を昇圧させることができるので、確実にプレッシャリミッタを開弁させてコモンレール圧力を実使用領域内に抑えることができる。このため、蓄圧式燃料噴射装置内の異常高圧に伴うサプライポンプやインジェクタの性能劣化、高圧側燃料流路の継手部やシール部での燃料漏れなどの可能性を低下させ、蓄圧式燃料噴射装置の信頼性を向上させることができる。

**【0011】****〔請求項 2 の手段〕**

請求項 2 に記載の発明によれば、コモンレール圧力検出値が異常高圧領域内にあることが検出された状態でエンジンを始動させる場合に、インジェクタからの燃料の噴射をすべての気筒において停止することにより、コモンレール圧力を昇圧させる。

これにより、請求項 1 と同様の効果を得ることができる。

**【0012】****〔請求項 3 の手段〕**

請求項 3 に記載の発明によれば、コモンレール圧力検出値が異常高圧領域内にあることが検出された状態でエンジンを始動させる場合に、インジェクタからの燃料の噴射を一部の気筒において停止することにより、コモンレール圧力を昇圧させる。

これにより、請求項 2 と同様の効果が得られるとともに、サプライポンプによる吐出量とインジェクタにおける噴射量とのバランスを考慮して、噴射を停止する気筒数を決めることができる。

**【0013】**

## 〔請求項 4 の手段〕

請求項 4 に記載の発明によれば、コモンレール圧力検出値が異常高圧領域内にあることが検出された状態でエンジンを始動させた後、プレッシャリミッタの開弁によりコモンレール圧力検出値が異常高圧領域下限値よりも低くなったら、インジェクタからの燃料の噴射が停止されていた気筒において、燃料の噴射を開始する。

これにより、コモンレール圧力が実使用領域内にあるときに、インジェクタからの燃料の噴射を開始することができるので、燃料噴射開始後、コモンレール圧力を実使用領域内に安定させることができる。

## 【0014】

## 〔請求項 5 の手段〕

請求項 5 に記載の発明によれば、コモンレール圧力検出値が異常高圧領域内にあることが検出された状態でエンジンを始動させた後、プレッシャリミッタの開弁によりコモンレール圧力検出値が異常高圧領域下限値よりも低くなったら、燃料の噴射を開始する気筒を段階的に増やしていく。

これによれば、燃料噴射開始後、コモンレールからの燃料の噴射量を徐々に増やすことができるので、コモンレール圧力が、大きい振幅でハンチングするのを抑えることができる。

## 【0015】

## 〔請求項 6 の手段〕

請求項 6 に記載の発明によれば、コモンレール圧力検出値が異常高圧領域内にあることが検出された状態でエンジンを始動させる場合、燃料の噴射を、エンジンの始動から予め設定された所定時間が経過した後に開始する。

これによれば、タイマ方式による極めて簡単な方法で燃料の噴射を開始することができる。

## 【0016】

## 〔請求項 7 の手段〕

請求項 7 に記載の発明は、燃料の噴射を開始する所定時間の設定値を学習により変更する。



これによれば、プレッシャリミッタの作動によりコモンレール圧力が実使用領域内に低下するのに必要な時間を考慮して、燃料の噴射を開始する最適な時期を決めることができる。

#### 【0017】

##### 〔請求項8の手段〕

請求項8に記載の発明によれば、コモンレール圧力検出値が異常高圧領域内にあることが検出された状態でエンジンを始動させる場合、コモンレール圧力検出値を監視しコモンレール圧力が安定していると判断されると、燃料の噴射を開始する。

これによれば、コモンレール圧力が安定しているか否かの判断条件を、蓄圧式燃料噴射装置ごとの特性や作動状態に応じて、決めることができる。

#### 【0018】

##### 〔請求項9の手段〕

請求項9に記載の発明は、コモンレール圧力が安定しているか否かを判断する条件を、学習により変更する。

これによれば、コモンレール圧力が安定しているか否かの判断条件を、最適化することができる。

#### 【0019】

##### 【発明の実施の形態】

##### 〔実施形態の構成〕

本発明の実施形態を図1および図2に基づいて説明する。本発明にかかる蓄圧式燃料噴射装置1は、自動車等の車両に搭載されたエンジンの各気筒へ燃料を噴射するものである。そして、図1に示すごとく燃料タンク11、サプライポンプ12、コモンレール2、インジェクタ13、およびECU14などを備える。

#### 【0020】

サプライポンプ12は、燃料タンク11内の燃料を吸入して加圧し、高圧燃料としてコモンレール2へ吐出する高圧供給ポンプである。このサプライポンプ12は、フィードポンプ（低圧供給ポンプ）、カム、1個以上のプランジャ、1個以上の加圧室、1個以上の吐出弁などを有している。

## 【 0 0 2 1 】

フィードポンプは、サプライポンプ 1 2 の駆動軸の回転により燃料タンク 1 1 内の燃料を汲み上げる周知のポンプである。サプライポンプ 1 2 の駆動軸は、エンジンのクランク軸に接続され、クランク軸の回転に伴って回転駆動される。カムは、この駆動軸の回転により回転駆動され、プランジャは、このカムの回転により上死点と下死点との間を往復運動するように駆動される。加圧室は、プランジャおよびプランジャが往復摺動するシリンダにより形成される。フィードポンプにより汲み上げられた燃料は、この加圧室に吸入され加圧される。そして、加圧室内の燃料圧力が所定値以上に上昇すると、吐出弁が開弁し、高圧になった燃料（高圧燃料）がコモンレール 2 へ吐出される。

## 【 0 0 2 2 】

フィードポンプから加圧室に至る燃料流路には、吸入調量弁 1 5 が備えられている。吸入調量弁 1 5 は、加圧室内に吸入される燃料の吸入量を調整することにより、サプライポンプ 1 2 からコモンレール 2 への高圧燃料の吐出量を変更する電磁式アクチュエータである。加圧室内への吸入量の調整は、吸入調量弁 1 5 における燃料流路の開度割合（開度）を調整することにより行われる。この開度の調整は、ポンプ駆動回路（図示せず）を介して E C U 1 4 から送られるポンプ駆動信号によって電子制御されている。そして、サプライポンプ 1 2 からの吐出量の変更により、コモンレール圧力、すなわち、インジェクタ 1 3 によるエンジンの各気筒内への燃料噴射圧力が制御される。なお、吸入調量弁 1 5 は、通電が停止されると弁状態が全開状態となるノーマリオープン（常開型）の電磁弁である。

## 【 0 0 2 3 】

コモンレール 2 は、エンジンの各気筒内への燃料噴射圧力に相当する高圧燃料を蓄圧する蓄圧容器である。このコモンレール 2 には、コモンレール圧力センサ（P C センサと呼ぶ） 2 1、プレッシャリミッタ 2 2 などが備えられている。P C センサ 2 1 は、コモンレール圧力を検出する燃料圧力検出手段であり、検出されたセンサ信号、すなわちコモンレール圧力検出値は E C U 1 4 に送られる。

## 【 0 0 2 4 】

プレッシャリミッタ 22 は、コモンレール圧力が限界設定圧力を超えると、燃料タンク 11 へ高圧燃料をリリースし、圧力を低下させる圧力安全弁である。そして、コモンレール圧力が限界設定圧力を超えて開弁した後、所定値以下に低下すると閉弁する。このプレッシャリミッタ 22 は、略円筒状のハウジング、バルブボディ（弁本体）、バルブニードル（弁体）、スプリングなどから構成されている。

#### 【0025】

ハウジングはコモンレール 2 の図示左端部とリリース配管との間に液密的に接続され、このハウジングのコモンレール 2 側の先端にバルブボディが固定されている。このバルブボディに形成された弁孔をバルブニードルが開閉し、このバルブニードルが弁座に着座する方向（閉弁方向）に、スプリングが所定の付勢力で付勢している。なお、プレッシャリミッタ 22 が開弁する開弁圧は、バルブニードルのシート径とスプリングのセット荷重とにより決められている。

#### 【0026】

インジェクタ 13 は、ノズル、電磁式アクチュエータ、スプリング、コマンドピストンなどから構成された電磁式燃料噴射弁であり、コモンレール 2 より分岐する複数の高圧配管の下流端に接続されている。ノズルは、噴射孔を有するノズルボディとこの噴射孔を開閉するノズルニードルとからなり、ノズルニードルはノズルボディ内に摺動自在に支持されている。電磁式アクチュエータは、通電を受けてノズルニードルを開弁方向に駆動する。スプリングは、常時、ノズルニードルを閉弁方向に付勢している。コマンドピストンは、ノズルニードルと一体的に設けられて背圧制御室を形成し、高圧燃料の背圧を受けてノズルニードルを開弁方向に駆動する。

#### 【0027】

インジェクタ 13 からエンジンの各気筒への燃料噴射は、電磁式アクチュエータである噴射制御用電磁弁（以下、電磁弁と呼ぶ）への通電および通電停止により電子制御される。すなわち、電磁弁への通電が行われている間は、ノズルニードルが開弁方向に駆動され、コモンレール 2 内の高圧燃料がエンジンの各気筒内へ噴射供給される。通電が停止されるとコマンドピストンにかかる高圧燃料の背

圧が大きくなり、ノズルニードルは閉弁されて高圧燃料の噴射供給が停止される。ここで、インジェクタ 1 3 からのリーク燃料または背圧制御室からの排出燃料は燃料タンク 1 1 へ還流するように構成されている。

#### 【0 0 2 8】

E C U 1 4 は、サプライポンプ 1 2 やインジェクタ 1 3 の電磁式アクチュエータを電子制御するエンジン制御装置である。E C U 1 4 には、周知構造のマイクロコンピュータが設けられている。このマイクロコンピュータは、制御処理、演算処理を行う C P U、各種の制御プログラムおよびデータを保存する記憶装置、入力回路、出力回路、電源回路、インジェクタ駆動回路、ポンプ駆動回路などの機能を含んで構成されている。そして、P C センサ 2 1 などの各種センサからのセンサ信号が、A / D 変換器で A / D 変換された後に入力されるように構成されている。

#### 【0 0 2 9】

また、E C U 1 4 には、エンジンを始動させるエンジン始動装置としてのスタータを通電するスタータ通電回路が接続されている。そして、エンジンキーをシリンダ内に差し込んで S T 位置まで回すと、スタータスイッチがオン（O N）になり、スタータ通電回路のスタータリレーがオン（O N）される。これにより、エンジンがクランキングされて始動する。スタータスイッチがオン（O N）すると、または、クランキング後、エンジンキーを I G 位置に戻してイグニッションスイッチがオン（O N）すると、各種の制御プログラムに基づいてインジェクタ 1 3 の電磁弁、サプライポンプ 1 2 の吸入調量弁 1 5、スタータ通電回路のスタータリレーなどの各制御部品のアクチュエータが電子制御される。

#### 【0 0 3 0】

そして、E C U 1 4 は、エンジンの運転条件および運転状態に応じた最適な噴射量および噴射時期を決定する噴射量、噴射時期決定手段と、エンジンの運転条件および噴射量に応じた噴射期間を決定する噴射期間決定手段と、インジェクタ駆動回路を介して各インジェクタ 1 3 の電磁弁を通電するインジェクタ駆動手段などを備えている。すなわち、エンジン回転速度およびアクセル開度などに応じて噴射量および噴射時期を算出し、さらにコモンレール圧力と噴射量とに応じて

噴射期間を算出する。そして、この噴射期間に対応したパルス信号（インジェクタ駆動パルス）を、インジェクタ 13 の電磁弁に印加することにより各気筒内へ燃料が噴射される。

#### 【0031】

また、ECU 14 は、サプライポンプ 12 からコモンレール 2 への高圧燃料の吐出量を変更する吐出量変更手段を備える。吐出量変更手段では、まずエンジンの運転条件および運転状態に応じた最適な燃料噴射圧力を算出する。そして、この燃料噴射圧力にコモンレール圧力が略一致するように吐出量を変更する。すなわち、吸入調量弁 15 の開度が目標吐出量に応じた開度となるように、ポンプ駆動信号を調整して吸入調量弁 15 へ出力し加圧室内への吸入量を調整する。

#### 【0032】

さらに、ECU 14 は、異常高圧検出手段、燃料昇圧手段、燃料噴射開始手段を備える。異常高圧検出手段とは、コモンレール圧力検出値が限界設定圧力よりも低く設定された異常高圧領域下限値を超えて、異常高圧領域内にあることを検出する手段である。ここで異常高圧領域とは、サプライポンプ 12 やインジェクタ 13 の性能劣化、高圧側燃料流路における継手部やシール部での燃料漏れなどの不具合が発生する可能性があるコモンレール圧力の領域をいう。すなわち、蓄圧式燃料噴射装置 1 の信頼性が低下してしまうコモンレール圧力の領域をいう。

#### 【0033】

このようなコモンレール圧力の異常高圧は、サプライポンプ 12 による過剰圧送が発生した場合、すなわち、吸入調量弁 15 の全開異常が発生した場合に生じる。吸入調量弁 15 の全開異常は、ポンプ駆動信号送信用のワイヤハーネスに断線などの故障が発生した場合や、マイクロコンピュータにおいて出力異常が発生した場合などに起こる。

#### 【0034】

燃料昇圧手段とは、異常高圧検出手段によりコモンレール圧力検出値が異常高圧領域内にあることが検出された状態で、エンジンを始動させる場合に、コモンレール圧力が限界設定圧力に到達するように、インジェクタ 13 からの燃料の噴射量を制御する手段である。すなわち、吸入調量弁 15 の全開異常などによりサ

プライポンプ 12 による圧送に異常が発生した状態で、エンジンを始動させた場合に、コモンレール圧力を昇圧させる手段である。

#### 【0035】

具体的には、エンジン始動後、コモンレール圧力を昇圧させるためインジェクタ駆動パルスの出力をすべての気筒において停止しておく。これにより、インジェクタ 13 からの燃料噴射をすべての気筒で停止してコモンレール圧力を昇圧させ、プレッシャリミッタ 22 を開弁させてコモンレール圧力を実使用領域内に抑える。

#### 【0036】

燃料噴射開始手段とは、コモンレール圧力検出値が、異常高圧領域下限値よりも低くなったら、インジェクタ 13 からの燃料噴射を開始する手段である。具体的には、コモンレール圧力検出値が実使用領域内まで低下したら、インジェクタ駆動パルスの出力をすべての気筒で開始する。これにより、全気筒のインジェクタ 13 において一斉に燃料噴射が開始され、エンジン回転数が上昇する。なお、実使用領域とは、異常高圧領域よりも低いコモンレール圧力の領域であって、異常高圧領域における種々の不具合が生じる可能性が極めて低く、蓄圧式燃料噴射装置 1 の信頼性が低下しないコモンレール圧力の領域である。

#### 【0037】

##### 〔実施形態の作用〕

実施形態の作用および特徴を図 2 に基づいて説明する。エンジンキーがシリンダ内に差し込まれ S T 位置まで回されて、スタータスイッチが ON になるとエンジンがクランキングされて始動する。エンジンがクランキングされている間（クランキング回転数で回転している間）は、インジェクタ駆動パルスの出力は停止され燃料噴射は行われない。このため、コモンレール 2 の高圧燃料は消費されず、コモンレール圧力が昇圧される。そして、コモンレール圧力が限界設定圧（図 2 の P/L 作動領域の下限）を超えたら、プレッシャリミッタ 22 が開弁してコモンレール圧力は実使用領域内に抑えられる。

#### 【0038】

コモンレール圧力が実使用領域内に抑えられたら、インジェクタ駆動パルスの

出力が開始され燃料噴射が行われる。そして、エンジン回転数はクランキング回転数からアイドル回転数まで上昇し、同時に、スタータスイッチがオフ（OFF）になる。これによりエンジンの始動が完了する。

#### 【0039】

##### 〔実施形態の効果〕

以上のように、コモンレール圧力検出値が異常高圧領域内にあることが検出された状態でエンジンを始動させる場合に、インジェクタ13からの燃料噴射をすべての気筒において停止することにより、コモンレール圧力を昇圧させプレッシャリミッタ22を開弁させる。

#### 【0040】

これにより、サプライポンプ12の吸入調量弁に全開異常が発生した状態であっても、エンジンを始動させてコモンレール圧力を昇圧させることができるので、確実にプレッシャリミッタ22を開弁させてコモンレール圧力を実使用領域内に抑えることができる。このため、蓄圧式燃料噴射装置内の異常高圧に伴うサプライポンプ12やインジェクタ13の性能劣化、高圧側燃料流路の継手部やシール部での燃料漏れなどの可能性を低下させ、蓄圧式燃料噴射装置の信頼性を向上させることができる。

#### 【0041】

そして、コモンレール圧力検出値が異常高圧領域下限値よりも低くなったら、インジェクタ13からの燃料噴射が停止されていた気筒で燃料の噴射を開始する。これにより、コモンレール圧力が実使用領域内に抑えられたときに、インジェクタ13からの燃料噴射を開始することができるため、コモンレール圧力を実使用領域内に安定させることができる。

#### 【0042】

##### 〔他の実施形態〕

本実施形態のプレッシャリミッタ22は、コモンレール圧力が限界設定圧力を超えて開弁した後、コモンレール圧力が所定値以下に低下すると閉弁するものであるが、プレッシャリミッタ22に圧力レギュレート機能を備えさせてもよい。この場合、プレッシャリミッタ22は、一旦開弁した後に、車両を継続走行させ

るのに必要な圧力（レギュレート圧力）を維持できるように閉弁圧を規制する。

#### 【0043】

本実施形態の燃料昇圧手段では、コモンレール圧力を昇圧させるためインジェクタ13からの燃料噴射をすべての気筒において停止することにしたが、サプライポンプ12による吐出量とインジェクタ13における噴射量とのバランスを考慮して、一部の気筒において停止するようにしてもよい。

本実施形態の燃料噴射開始手段では、すべての気筒において一斉にインジェクタ13による燃料噴射を開始することにしたが、コモンレール圧力がハンチングするのを抑えるため、燃料噴射を開始する気筒を段階的に増やすようにしてもよい。

#### 【0044】

本実施形態の燃料噴射開始手段では、コモンレール圧力が異常高圧領域下限値よりも低くなったら、すなわち実使用領域内に低下したら、インジェクタ13による燃料噴射を開始することにしたが、簡単なタイマ方式を用いて、エンジンの始動（スタータスイッチON）から予め設定された所定の時間が経過した後に、燃料噴射を開始するようにしてもよい。この場合には、蓄圧式燃料噴射装置1は、所定時間の設定値を学習により変更することができる開始条件学習手段を備えることができる。

#### 【0045】

さらにコモンレール圧力検出値を監視し、コモンレール圧力が安定していると判断されると、燃料噴射を開始するようにしてもよい。この場合には、蓄圧式燃料噴射装置1は、コモンレール圧力が安定しているか否かを判断する条件を、学習により変更することができる開始条件学習手段を備えることができる。なお、コモンレール圧力が安定しているか否かを判断する条件としては、コモンレール圧力が実使用領域内の所定値以下になったか否か、コモンレール圧力が、所定時間以上、実使用領域内で推移したか否か、などを挙げることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

実施形態の蓄圧式燃料噴射装置の全体構成を示した概略構成図である。



**【図 2】**

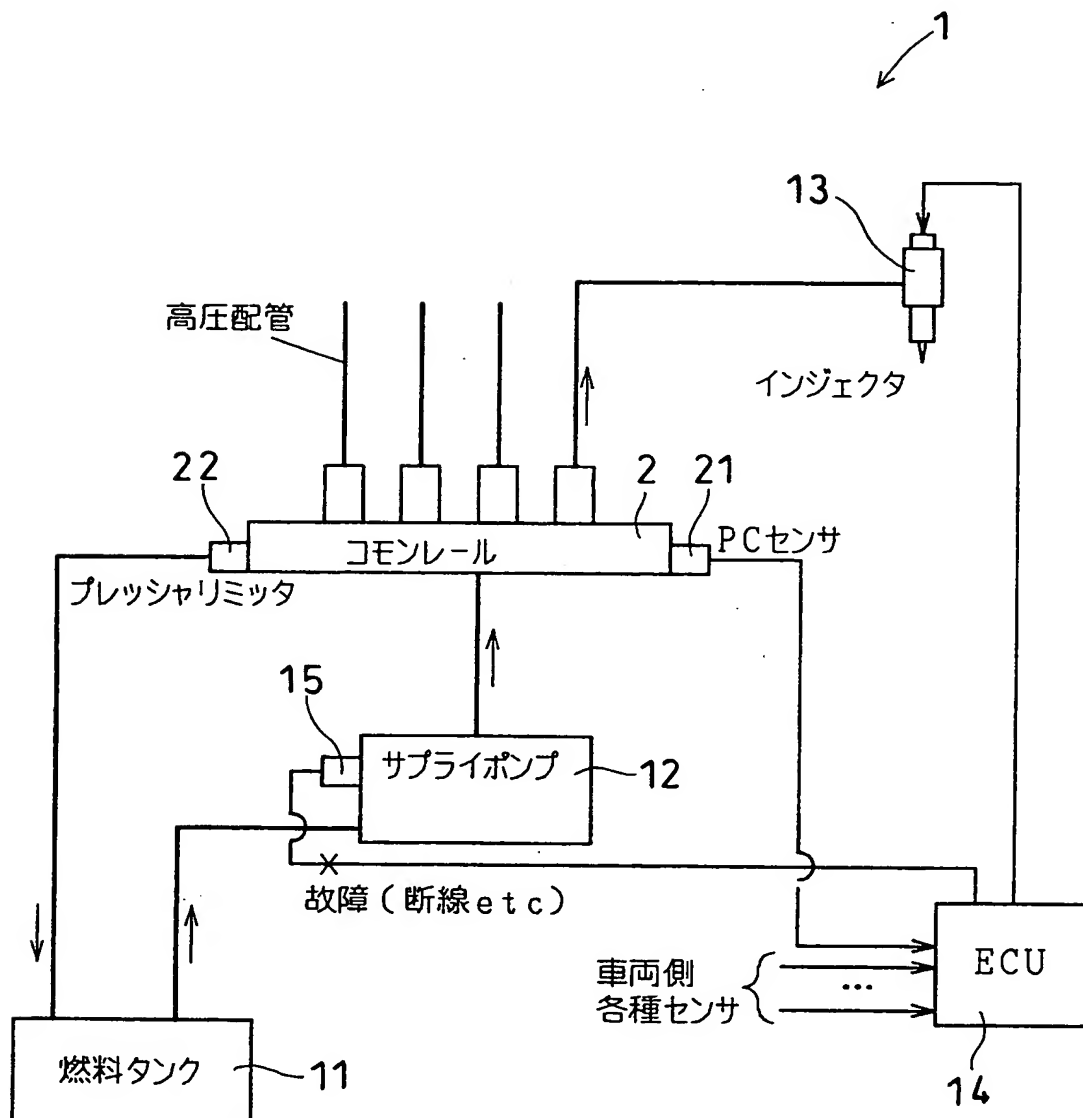
実施形態の蓄圧式燃料噴射装置の作動状態を示す状態図である。

**【符号の説明】**

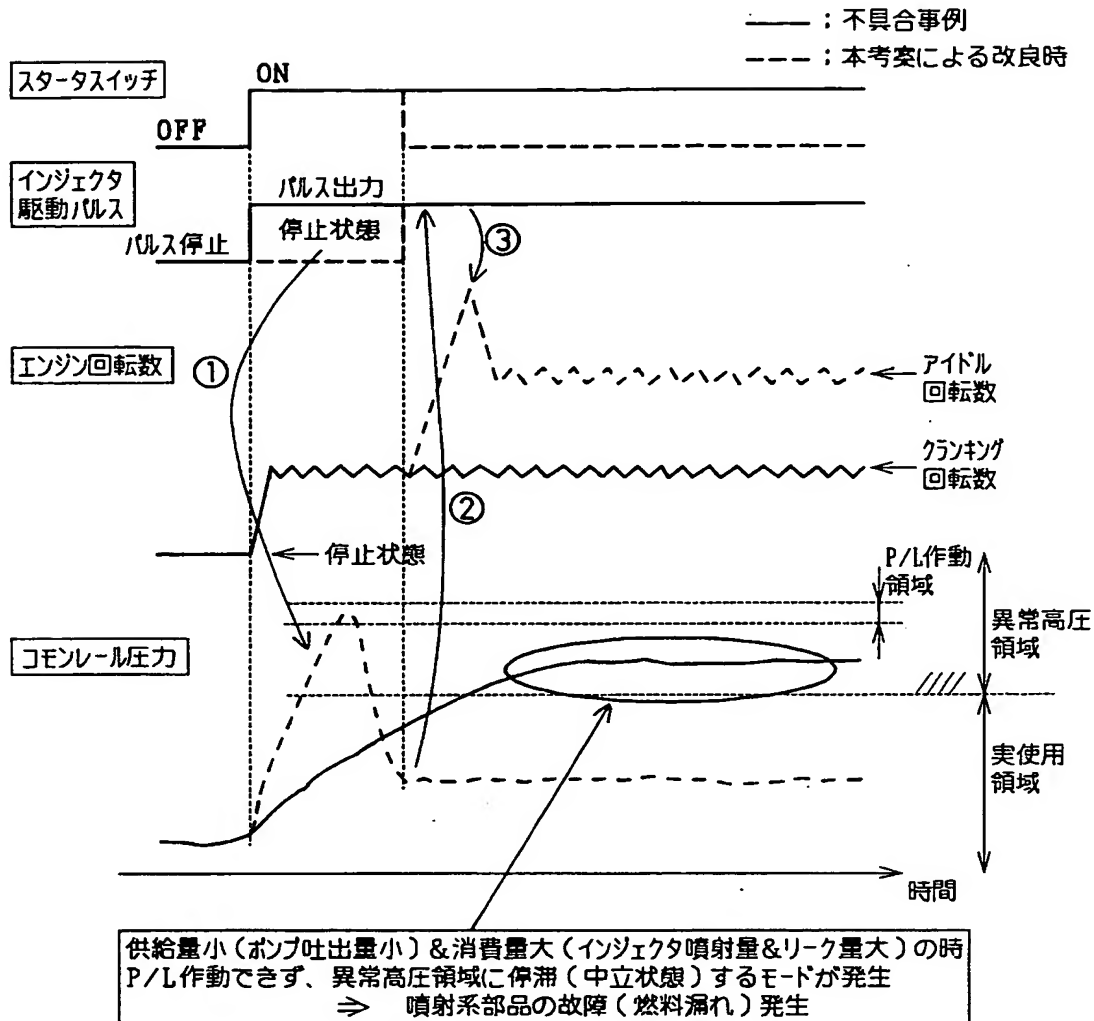
- 1 蓄圧式燃料噴射装置
  - 1 1 燃料タンク
  - 1 2 サプライポンプ（燃料供給ポンプ）
  - 1 3 インジェクタ（燃料噴射弁）
  - 1 4 ECU（異常高圧検出手段、燃料昇圧手段、燃料噴射開始手段、開始条件学習手段）
  - 1 5 吸入調量弁
- 2 コモンレール（コモンレール）
  - 2 1 PCセンサ（燃料圧力検出手段）
  - 2 2 プレッシャリミッタ（圧力安全弁）

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



- 改良案**
- ①始動時（クランキング時）、インジェクタ駆動パルス出力を停止させておき、燃料消費量を抑制し、昇圧をアシストする。
  - ↓
  - ②確実に、P/Lを作動（昇圧）させ、バブルさせた状態で、インジェクタ駆動パルス出力を開始
  - ↓
  - ③始動完了

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 サプライポンプ 12 の吸入調量弁 15 の全開異常などに伴うコモンレール圧力の異常高圧を防止して、信頼性の高い蓄圧式燃料噴射装置 1 を提供すること。

【解決手段】 コモンレール圧力を検出する PC センサ 21 と、コモンレール圧力が限界設定圧力を超えると開弁して、コモンレール圧力を限界設定圧力以下に抑えるプレッシャリミッタ 22 と、サプライポンプ 12 による圧送に異常が発生した状態でエンジンを始動させる場合に、コモンレール圧力が限界設定圧力に到達するように、インジェクタ 13 からの燃料の噴射量を制御する ECU 14 とを備える蓄圧式燃料噴射装置 1 を用いる。これにより、吸入調量弁 15 に全開異常が発生した状態でも、エンジン始動後、ECU 14 により確実にプレッシャリミッタ 22 を開弁させてコモンレール圧力を実使用領域内に抑えられる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 0 4 0 6 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 4 2 6 0 ]

1. 変更年月日	1 9 9 6 年 1 0 月 8 日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
氏 名	株式会社デンソー